

CIRCULAR TÉCNICA

158

Londrina, PR  
Fevereiro, 2020

## Eficiência de inseticidas para o controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (*Hemiptera: Aleyrodidae*) em soja nas safras 2017/2018 e 2018/2019:

### Resultados sumarizados dos ensaios cooperativos

Germison Vital Tomquelski, Edson Hirose, Alex Farias, Cecilia Czepak, Fabio Kempim Pittelkow, Elderson Ruthes, José Fernando Jurca Grigolli, Jurema Rattes, Lucia Madalena Vivan, Marcio Marcos Goussain Junior, Marcio Fernandes Peixoto, Marco Antonio Tamai, Milton Akio Ide, Mônica Cagnin Martins, Tatiane Lobak



## Eficiência de inseticidas para o controle da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B (*Hemiptera: Aleyrodidae*) em soja nas safras 2017/2018 e 2018/2019<sup>1</sup>

A cultura da soja é atacada por várias pragas que podem prejudicar sua produtividade, entre elas a mosca-branca - *Bemisia tabaci* biótipo B - a qual tem levado preocupação a profissionais e produtores, devido aos danos causados e à dificuldade de controle. A intensiva atividade agrícola, com sucessões de culturas e ampla janela de semeadura na região do Cerrado, além da seleção de populações resistentes a inseticidas, a não rotação de cultivos e o desequilíbrio no sistema de produção favorecem o aumento populacional de *B. tabaci* em soja, e em outros cultivos importantes como feijão e algodão. Segundo Lourenção e Nagai (1994), o biótipo B se caracteriza, em comparação ao biótipo A, por possuir maior número de plantas hospedeiras, maior resistência a inseticidas e capacidade de induzir desordens fisiológicas em certos tipos de hospedeiros.

*Bemisia tabaci* é um inseto sugador que, durante a alimentação, pode introduzir na seiva doenças viróticas, as quais provocam desenvolvimento desuniforme na planta e queda na produtividade, como a necrose da haste da soja, e o mosaico dourado do feijoeiro (Almeida, 2008). Além disso, ao se alimentar, excreta parte da seiva rica em açúcares sobre as folhas, favorecendo o crescimento de fungos oportunistas (como os do gênero *Capnodium*), gerando um aspecto escurecido, mais conhecido como fumagina. Isto leva à redução da área foliar e da taxa fotossintética e, por consequência, da produtividade.

O ciclo biológico do inseto é constituído pela fase de ovo, quatro instares ninfais, sendo o último instar denominado de “pseudopupa” e, finalmente, os adultos (macho e fêmea). O primeiro instar se locomove durante alguns minutos após emergir do ovo, até encontrar o local mais adequado na planta para se fixar. Os adultos medem cerca de 1,0 mm de comprimento (fêmea maior que o macho), possuindo o dorso amarelo-pálido e dois pares de asas membranosas de cor branca. A fecundidade média é de 100 a 300 ovos/fêmea, podendo variar em função da planta hospedeira e de fatores ambientais. Os ovos possuem coloração amarela clara, medindo cerca de 0,2 mm de comprimento, e são colocados na face inferior das folhas (Bueno et al., 2013).

Os primeiros surtos de *B. tabaci* na soja foram detectados em 1996, no norte do Paraná e sul de São Paulo, provocando perdas entre 30 e 80% (Lourenção et al., 1999). O nível de controle para esta praga na soja ainda não foi determinado, no entanto faz parte de estudos de diversas instituições no Brasil (Hirose et al., 2010, Yamada et al., 2017).

O controle de *B. tabaci* é realizado, quase que exclusivamente, pelo uso de inseticidas químicos e devido às características biológicas do inseto, há a preocupação sobre possíveis problemas de resistência aos inseticidas (Dângelo et al., 2018). A principal estratégia de manejo da resistência é a alternância de produtos com mecanismos de ação distintos, associado ao uso racional destes produtos, com o objetivo de reduzir a pressão de seleção de indivíduos resistentes (Sosa-Gomez; Omoto, 2012, Tecnologias..., 2013). Além disso, o monitoramento de populações do inseto em diferentes regiões produtoras do Brasil é importante para o manejo de resistência e na orientação sobre os produtos mais adequados (Dângelo et al., 2018).

O uso inadequado dos inseticidas traz riscos à saúde humana e contribui para a contaminação ambiental. A suspeita de efeitos danosos sobre abelhas e outros insetos benéficos tem motivado a restrição de uso de determinados

<sup>1</sup>Germison Vital Tomquelski, engenheiro-agrônomo, doutor, Fundação Chapadão, Chapadão do Sul, MS; Edson Hirose, engenheiro-agrônomo, doutor, Embrapa Soja, Londrina, PR; Alex Farias, engenheiro-agrônomo, Alex Faria Agro Pesquisa, Porto Nacional, TO; Cecilia Czepak, engenheira-agrônoma, doutora, UFG, Goiânia, GO; Fabio Kempim Pittelkow, engenheiro-agrônomo, doutor, Fundação Rio Verde, Lucas de Rio Verde, MT; Elderson Ruthes, engenheiro-agrônomo, mestre, Fundação ABC, Castro, PR; José Fernando Jurca Grigolli, engenheiro-agrônomo, doutor, Fundação MS, Maracaju, MS; Jurema Rattes, engenheira-agrônoma, doutora, Rattes Consultoria, Rio Verde, GO; Lucia Madalena Vivan, engenheira-agrônoma, doutora, Fundação MT, Rondonópolis, MT; Marcio Marcos Goussain Junior, engenheiro-agrônomo, doutor, Assist Consultoria, Confresa, MT; Marcio Fernandes Peixoto, engenheiro-agrônomo, doutor, MR Pesquisa, Uberlândia, MG; Marco Antonio Tamai, engenheiro-agrônomo, doutor, UNEB, Barreiras, BA; Milton Akio Ide, engenheiro-agrônomo, Ide Consultoria, Luís Eduardo Magalhães, BA; Mônica Cagnin Martins, engenheira-agrônoma, doutora, Círculo Verde Assessoria Agronômica, Luís Eduardo Magalhães, BA; Tatiane Lobak, engenheira-agrônoma, mestre, Instituto Phytus, Planaltina, DF.

inseticidas na cultura da soja (IBAMA, 2012; Rocha, 2012), principalmente aqueles destinados ao manejo de insetos sugadores, como os percevejos e a mosca-branca.

Neste contexto, é importante conhecer a eficiência relativa de controle da mosca-branca pelos inseticidas que já apresentam liberação de uso na cultura da soja, bem como por aqueles em fase de registro, para melhor orientar produtores e técnicos no manejo dessa importante praga. Assim, o objetivo desta publicação é apresentar os resultados dos experimentos cooperativos de inseticidas para o controle de *B. tabaci* – biótipo B em soja, realizados nas safras 2017/2018 e 2018/2019.

## Material e Métodos

Foram instalados 25 experimentos nas safras 2017/18 e 2018/19 por 13 instituições (Tabela 1). A lista de tratamentos (Tabelas 2 e 3), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos por protocolo único, permitindo a sumarização conjunta dos experimentos. Os fungicidas utilizados nos tratamentos 3 a 5 apresentam registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o controle da mancha-alvo em soja, e os fungicidas dos tratamentos 1, 6 a 10 apresentam Registro Especial Temporário III (RET III).

**Tabela 1.** Instituições, locais de condução e número do ensaio nas safras 2017/2018 e 2018/2019.

Instituição	Local e número do ensaio			
	Safra 2017/2018	Ensaio	Safra 2018/2019	Ensaio
Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	1	Chapadão do Sul, MS	1
Fundação MS	Maracaju, MS	2	Maracaju, MS	2
Assist-Xingu Pesquisa	Confresa, MT	3	Confresa, MT	3
Fundação ABC	Itaberá, SP	4	Itaberá, SP	4
Rattes Consultoria	Rio Verde, GO	5	Rio Verde, GO	5
Fundação MT	Rondonópolis, MT	6	Rondonópolis, MT	6
	Sorriso, MT	7	Sorriso, MT	7
Círculo Verde/UNEB	Luís Eduardo Magalhães, BA	8	Luís Eduardo Magalhães, BA	8
MR Pesquisa	Uberlândia, MG	9	Uberlândia, MG	9
UFG Campus Goiânia	Palmeiras de Goiás, GO	10	Goiânia, GO	10
Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde, MT	11	Lucas do Rio Verde, MT	11
Instituto Phytus			Planaltina, DF	12
ALX Farias			Porto Nacional, TO	13
Ide Consultoria			Luís Eduardo Magalhães, BA	14



**Tabela 2.** Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e respectivas doses dos inseticidas utilizados em duas aplicações com intervalo de sete dias, para o controle de *Bemisia tabaci* – biótipo B em soja. Safra 2017/2018.

	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose (i.a.) g ha <sup>-1</sup>	Produto comercial (p.c.)	Empresa	Dose (p.c) g ou mL ha <sup>-1</sup>	RET
1	diafentiurom + bifentrina	300 + 60	MIL FI 0574/13	Adama	600	847/2016-FIII
2	acetamiprido + piriproximifem	55,8 + 37,2	MIL FI 0562/13	Adama	300	1955/2016-FIII
3	lambda-cialotrina + imidacloprido	28 + 112	HDB 117	Helm	350	584/2016 - FIII
4	ciantraniliprole	50	Benevia	FMC	500	13915 - BULA
5	sulfoxaflor <sup>1</sup>	96	Closer	Corteva	400	144516 - FIII
6	sulfoxaflor <sup>1</sup>	144	Closer	Corteva	600	144516 - FIII
7	acetamiprido + piriproximifem	50 + 25	Privilege	Ihara	250	25016 - BULA

<sup>1</sup> Adicionado Silwet 0,03%.

**Tabela 3.** Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e respectivas doses dos inseticidas utilizados em duas aplicações com intervalo de sete dias, exceto o tratamento 10, para o controle de *Bemisia tabaci* – biótipo B em soja. Safra 2018/2019.

	Ingrediente ativo (i.a.)	Dose (i.a.) g ha <sup>-1</sup>	Produto comercial (p.c.)	Empresa	Dose (p.c.) g ou mL ha <sup>-1</sup>	RET
1	imidacloprido + piriproximifem	157,5 + 37,5	NUF223 F1	Nufarm	750	132814 - FIII
2	acetamiprido + piriproximifem <sup>1</sup>	55,8 + 37,2	Trivor	Adama	300	32518 - BULA
3	abamectina + ciantraniliprole <sup>2</sup>	13,5 + 45	Minecto Pró	Syngenta	750	1922/2017 -FIII
4	buprofezina + acetamiprido <sup>3</sup>	100 + 14	Applaud + Mospilan	Arysta	400 + 70	357/2017 FIII
5	ciantraniliprole	50	Benevia	FMC	500	13915 - BULA
6	acetamiprido + bifentrina	75 + 75	Sperto	UPL	300	108716 - FIII
7	sulfoxaflor <sup>4</sup>	96	Closer	Corteva	400	144516 - FIII
8	sulfoxaflor <sup>4</sup>	144	Closer	Corteva	600	144516 - FIII
9	dinotefuram + piriproximifem	100 + 25	IHI 0214	Ihara	1000	137814 - FIII
10	dinotefuram + piriproximifem (1 ap.)	100 + 25	IHI 0214	Ihara	1000	137814 - FIII

<sup>1</sup> Adicionado Rumba 0,25% v/v; <sup>2</sup> Adicionado Ochima 0,25% v/v; <sup>3</sup> Adicionado Lanza 0,3% v/v; <sup>4</sup> Adicionado Silwet 0,03%.

O delineamento experimental em todos os ensaios foi o de blocos casualizados. Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub> e volume de aplicação mínimo de 120 L ha<sup>-1</sup>. Em todos os tratamentos foram realizadas duas aplicações com um intervalo de sete dias, com exceção do tratamento 10 [dinotefuram + piriproximifem, 100 + 25 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] na safra 2018/2019, onde foi testada uma única aplicação. As avaliações foram realizadas aos 7 dias após a primeira aplicação, e aos 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação, coletando-se 10 folhas no terço médio das plantas na área central da parcela. As folhas foram levadas ao laboratório para a contagem de ninfas (1°, 2° e 3° ínstar e “pseudopupas”), com auxílio de microscópio estereoscópio, com lentes de aumento de

20x ou superior. Em cada avaliação, a eficiência (Ef%) foi expressa como uma relação entre a quantidade de insetos encontrada na amostra de cada tratamento e da testemunha. Para estimar a produtividade, foram colhidos 5,0 m das duas linhas centrais de cada parcela, corrigindo a umidade para 13%. A determinação da produtividade de grãos foi estabelecida pela fórmula:

$$\text{Produtividade (kg ha}^{-1}\text{)} = [0,001 * (100 - \text{US}) * \text{PP}] / [(100 - 13) * \text{AC}]$$

Onde: US = umidade da semente (%);

PP = peso por parcela (kg);

AC = área colhida da parcela (m<sup>2</sup>).

Nas análises isoladas foram observados: o quadrado médio residual, o coeficiente de variação, o coeficiente de assimetria, o coeficiente de curtose e a normalidade da distribuição de resíduos (Shapiro; Wilk, 1965). As análises conjuntas de eficiência e de produtividade foram realizadas utilizando-se técnicas de modelos lineares generalizados mistos, os quais permitem a adoção de distribuições não-normais e a acomodação dos efeitos das interações entre locais e tratamentos por meio de alterações na estrutura da matriz de covariâncias. Para identificar todos os tratamentos com prováveis efeitos semelhantes, foi utilizado o teste de comparações múltiplas de Tukey ( $p \leq 0,05$ ). Todos os modelos investigados foram obtidos usando-se o procedimento glimmix, em rotinas implementadas no sistema SAS/STAT® software, versão 9.4 (SAS/STAT, c2016).

## Resultados e Discussão

Na safra 2017/2018, em função das diferenças de infestação na pré-contagem (0 dda1) verificada entre

os ensaios (quadrados médios) dividiu-se a análise em dois grupos. O primeiro grupo (ensaios 1, 2, 3 e 8) reuniu os ensaios com população média de 6,5 a 7,7 ninfas por folíolo de soja (menor infestação) e o outro grupo (ensaios 6, 7, 9, e 10) com populações que se apresentavam de 24,1 a 32,2 ninfas por folíolo (maior infestação).

Na análise do grupo de menor infestação (Tabela 4), após a primeira avaliação (7 dda1), todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas em relação à testemunha, com exceção do T3 [lambda-cialotrina + imidaclopride – 28 + 112 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], aos 7 dias após a 2ª aplicação (7 dda2). Aos 15 dda2 a eficiência (Ef%) variou de 21,3% a 85,2%. As maiores eficiências de controle em 15 dda2 foram observadas nos tratamentos T2 e T7, ambos com a mistura acetamiprido + piriproxifem, nas doses (55,8 + 37,2) e (50 + 25) g (i.a.) ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Independente do tratamento utilizado não houve 100% de controle em nenhuma das avaliações realizadas.

**Tabela 4.** Número de ninfas por folíolo (NNF) e eficiência (Ef%) dos tratamentos com inseticidas específicos para *Bemisia tabaci* - biótipo B em relação à testemunha sem controle aos 7 dias após a primeira aplicação (dda1) e aos 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação (dda2) dos ensaios que apresentaram população média de 6,5 a 7,7 ninfas por folíolo na avaliação prévia (menor infestação) na safra 2017/2018.

Tratamento	Dose (i.a.) g ha <sup>-1</sup>	Pré	1ª aplicação		2ª aplicação							
		0dda1	7 dda1		3 dda2		7 dda2		10 dda2		15 dda2	
		NNF	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef
1 diafentiurom + bifentrina	300 + 60	7,7 a	11,6 bc	47,27	5,9 b	43,27	5,0 bcd	45,65	4,8 c	69,62	12,4 c	49,18
2 acetamiprido + piriproxifem	55,8 + 37,2	7,2 ab	9,1 cd	58,64	1,8 d	82,69	1,9 d	79,35	2,4 d	84,81	3,8 g	84,43
3 lambda-cialotrina + imidacloprido	28 + 112	7,3 ab	15,6 b	29,09	6,0 b	42,31	7,5 abc	18,48	10,9 b	31,01	19,2 b	21,31
4 ciantraniliprole	50	7,2 ab	7,9 c	64,09	3,1 cd	70,19	4,2 d	54,35	5,5 e	65,19	6,6 de	72,95
5 sulfoxaflor <sup>1</sup>	96	7,3 ab	8,0 bc	63,64	3,7 c	64,42	4,5 cd	51,09	5,2 e	67,09	8,4 d	65,57
6 sulfoxaflor <sup>1</sup>	144	6,9 ab	6,8 c	69,09	2,3 cd	77,88	4,2 d	54,35	4,4 e	72,15	5,9 f	75,82
7 acetamiprido + piriproxifem	50 + 25	6,5 b	8,5 cd	61,36	1,8 d	82,69	2,6 d	71,74	2,6 f	83,54	3,6 e	85,25
8 Testemunha		6,9 ab	22,0 a		10,4 a		9,2 a		15,8 a		24,4 a	

<sup>1</sup> Adicionado Silwet 0,03%. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Na Tabela 5, é apresentada a análise do agrupamento de maior infestação para a safra 2017/2018. Nas avaliações de 3, 7 e 10 dda2 todos os tratamentos diferiram significativamente da testemunha. Nesse agrupamento, novamente, as maiores eficiências de controle na última avaliação (15 dda2) foram

observadas nos tratamentos T2 e T7, ambos com a mistura acetamiprido + piriproxifem, nas doses (55,8 + 37,2) e (50 + 25) g (i.a.) ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Independente do tratamento utilizado não houve eliminação da população da praga.

**Tabela 5.** Número de ninfas por folíolo (NNF) e eficiência (Ef%) dos tratamentos com inseticidas específicos para *Bemisia tabaci* - biótipo B em relação à testemunha sem controle aos 7 dias após a primeira aplicação (dda1) e aos 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação (dda2) dos ensaios que apresentaram população média 24,1 a 32,2 ninfas por folíolo na prévia (maior infestação) na safra 2017/2018.

Tratamento		Dose (i.a.) g ha <sup>-1</sup>	Pré	1ª aplicação		2ª aplicação							
			0dda1	7 dda1		3 dda2		7 dda2		10 dda2		15 dda2	
			NNF	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef
1	ciafentiurom + bifentrina	300 + 60	24,1 a	66,9 ab	1,62	13,2 c	62,92	68,9 cd	54,94	27,1 c	42,34	113,2 ab	7,14
2	acetamiprido + piriproxifem	55,8 + 37,2	32,2 a	46,8 bc	31,18	8,0 de	77,53	33,9 e	77,83	7,2 fg	84,68	6,6 e	94,59
3	lambdacialotrina + imidacloprido	28 + 112	26,5 a	60,2 bc	11,47	17,7 b	50,28	103,1 b	32,57	42,6 b	9,36	83,3 bc	31,67
4	ciantraniliprole	50	27,2 a	46,2 bc	32,06	8,9 de	75	42,3 de	72,33	11,0 d	76,6	31,0 de	74,57
5	sulfoxaflor <sup>1</sup>	96	29,8 a	56,4 bc	17,06	10,4 cd	70,79	69,8 c	54,35	10,6 de	77,45	64,1 cd	47,41
6	sulfoxaflor <sup>1</sup>	144	29,5 a	52,0 bc	23,53	7,7 de	78,37	43,9 cde	71,29	7,9 efg	83,19	59,8 cd	50,94
7	acetamiprido + piriproxifem	50 + 25	26,2 a	33,7 c	50,44	7,0 e	80,34	26,8 e	82,47	5,5 g	88,3	10,8 e	91,14
8	Testemunha		27,3 a	68,0 a		35,6 a		152,9 a		47,0 a		121,9 a	

<sup>1</sup> Adicionado Silwet 0,03%. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Na safra 2018/2019, em função das diferenças de infestação inicial, identificado nas análises dos quadrados médios dividiu-se os ensaios em dois grupos. Sendo o primeiro grupo, caracterizado pela menor infestação inicial composta pelos ensaios 1, 3, 6, 8 e 14 com população média de 7,8 a 9,3 ninfas por

folíolo de soja e o segundo grupo (ensaios 2, 4, 5, 9, 10, 11, 12 e 13) foi agrupado com população média de 9,5 a 11,8 ninfas por folíolo, denominada como maior infestação. De modo geral as infestações na testemunha foram maiores na ordem de 3 a 3,2 vezes (Tabelas 6 e 7).

**Tabela 6.** Número de ninfas por folíolo (NNF) e eficiência (Ef%) dos tratamentos com inseticidas específicos para *Bemisia tabaci* - biótipo B em relação à testemunha sem controle aos 7 dias após a primeira aplicação (dda1) e aos 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação (dda2) dos ensaios que apresentaram população média 7,8 a 9,3 ninfas por folíolo (menor infestação) na safra 2018/2019.

Tratamento		Dose (i.a.) g ha <sup>-1</sup>	Pré	1 <sup>a</sup> aplicação		2 <sup>a</sup> aplicação							
			0dda1	7 dda1		3 dda2		7 dda2		10 dda2		15 dda2	
			NNF	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef
1	imidacloprido + piriproxifem	157,5 + 37,5	7,8 b	2,7 b	40,63	4,1 cde	54,45	3,1 ef	79,73	3,7 cd	74,19	3,4fg	72,99
2	acetamiprido + piriproxifem <sup>1</sup>	55,8 + 37,2	9,1 a	2,5 b	45,62	3,2 e	63,99	1,8 g	88,39	2,3 f	84,06	2,5gh	80,20
3	abamectina + ciantraniliprole <sup>2</sup>	13,5 + 45	8,5 ab	2,2 b	52,65	3,5 de	60,42	2,7 efg	82,55	2,6 ef	81,84	2,4h	81,31
4	buprofezina + acetamiprido <sup>3</sup>	100 + 14	8,2 ab	2,7 b	41,02	5,2 bcd	41,44	5,4 bc	64,32	4,6 bc	67,90	4,5de	64,36
5	ciantraniliprole	50	9,3 a	2,2 b	53,00	4,5 cd	49,97	4,4 cd	71,30	3,3def	77,29	3,6ef	71,53
6	acetamiprido + bifentrina	75 + 75	8,8 ab	2,3 b	50,22	4,0 de	54,94	5,6 b	63,24	5,4b	62,34	5,6bc	55,17
7	sulfoxaflor <sup>4</sup>	96	8,8 ab	2,0 b	56,17	5,6 b	36,57	5,0 bc	67,06	4,4c	69,59	6,1b	51,59
8	sulfoxaflor <sup>4</sup>	144	8,6 ab	1,9 b	59,42	4,5 bcd	49,21	3,7 de	75,99	3,3 de	76,85	4,7 cd	62,49
9	ditotefuram + piriproxifem	100 + 25	8,4 ab	1,7 b	62,93	3,7 de	58,54	2,5 fg	83,49	3,0 def	78,95	3,2 fgh	74,81
10	ditotefuram + piriproxifem (1 ap.)	100 + 25	8,3 ab	1,8 b	60,50	3,5 de	61,03	3,7 de	75,92	4,6 bc	67,89	4,7 cd	62,56
11	Testemunha		8,1 ab	4,6 a		8,9 a		15,3 a		14,5 a		12,6 a	

<sup>1</sup> Adicionado Rumba 0,25% v/v; <sup>2</sup> Adicionado Ochima 0,25% v/v; <sup>3</sup> Adicionado Lanza 0,3% v/v; <sup>4</sup> Adicionado Silwet 0,03%. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

**Tabela 7.** Número de ninfas por folíolo (NNF) e eficiência (Ef%) dos tratamentos com inseticidas específicos para *Bemisia tabaci* - biótipo B em relação à testemunha sem controle aos 7 dias após a primeira aplicação (dda1) e aos 3, 7, 10 e 15 dias após a segunda aplicação (dda2) dos ensaios que apresentaram população média 9,5 a 11,8 ninfas por folíolo (maior infestação) na safra 2018/2019.

Tratamento		Dose (i.a.) g ha <sup>-1</sup>	Pré	1ª aplicação		2ª aplicação							
			0dda1	7 dda1		3 dda2		7 dda2		10 dda2		15 dda2	
				NNF	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF	%Ef	NNF
1	imidacloprido + piriproxifem	157,5 + 37,5	11,8 a	24,0 bc	30,87	11,8 bc	70,26	12,9 b	44,14	8,4 bc	64,26	6,1 de	76,37
2	acetamiprido + piriproxifem <sup>1</sup>	55,8 + 37,2	11,8 a	11,4 d	67,18	9,5 c	76,04	6,8 cd	70,64	5,4 cd	77,14	4,4 de	82,80
3	abamectina + ciantraniliprole <sup>2</sup>	13,5 + 45	11,3 a	17,1 bcd	50,98	11,9 bc	69,85	7,0 cd	69,61	4,5 d	81,04	4,0 e	84,46
4	buprofezina + acetamiprido <sup>3</sup>	100 + 14	10,9 a	21,1 bcd	39,34	17,5 bc	55,88	7,5 cd	67,55	7,4 bcd	68,82	9,2 bc	64,29
5	ciantraniliprole	50	10,4 a	24,7 ab	28,86	15,4 bc	60,98	8,5 cd	63,28	7,5 bcd	68,46	10,0 b	61,16
6	acetamiprido + bifentrina	75 + 75	10,3 a	14,0 cd	59,77	11,4 bc	71,18	6,5 cd	71,83	7,5 bcd	68,43	6,9 cd	73,35
7	sulfoxaflor <sup>4</sup>	96	11,1 a	19,8 bcd	42,99	13,4 bc	66,04	8,6 bcd	62,67	7,3 bcd	68,93	10,5 b	59,05
8	sulfoxaflor <sup>4</sup>	144	10,5 a	16,3 bcd	53,05	11,6 bc	70,70	5,0 d	78,38	6,8 bcd	71,10	5,6 de	78,24
9	ditotefuram + piriproxifem	100 + 25	10,9 a	17,1 bcd	50,90	13,0 bc	67,17	7,6 cd	67,05	5,0 d	78,88	3,7 e	85,77
10	ditotefuram + piriproxifem (1 ap.)	100 + 25	9,5 a	21,9 bc	37,09	12,9 bc	67,49	10,3 bc	55,21	9,9 b	57,99	11,1 b	56,79
11	Testemunha		10,8 a	34,8 a		39,6 a		23,0 a		23,6 a		25,7 a	

<sup>1</sup> Adicionado Rumba 0,25% v/v; <sup>2</sup> Adicionado Ochima 0,25% v/v; <sup>3</sup> Adicionado Lanza 0,3% v/v; <sup>4</sup> Adicionado Silwet 0,03%. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

No agrupamento de menor infestação (Tabela 6), todos os tratamentos com inseticidas diferiram da testemunha (T11) a partir da primeira avaliação (7 dda1). Na última avaliação (15 dda2), os tratamentos: T9 [dinotefuram + piriproxifem, 100 + 25 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], T2 [acetamiprido + piriproxifem, 55,8 + 37,2 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] e T3 [abamectina + ciantraniliprole, 13,5 + 45 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] apresentaram as maiores eficiências de controle, respectivamente 74,8%, 80,2% e 81,3%.

Na primeira avaliação (7 dda1), no agrupamento de maior infestação observou-se eficiência de controle entre os tratamentos na ordem de 28,9% [T5, ciantraniliprole, 50 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] a 67,2% [T2, acetamiprido + piriproxifem, 55,8 + 37,2 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], e não houve diferença estatísticas entre os tratamentos T1, T3, T4, T7, T8 e T10. Na última avaliação (15 dda2), as maiores eficiências de controle foram observadas nos tratamentos com imidacloprido + piriproxifem, 157,5 + 37,5 g (i.a.) ha<sup>-1</sup> (T1, 76,4%), sulfoxaflor, 144 g (i.a.) ha<sup>-1</sup> (T8, 78,2%), acetamiprido + piriproxifem, 55,8 + 37,2 g (i.a.) ha<sup>-1</sup> (T2, 82,8%), abamectina + ciantraniliprole, 13,5 + 45 g (i.a.) ha<sup>-1</sup> (T3, 84,5%) e dinotefuram + piriproxifem, 100 + 25 g (i.a.) ha<sup>-1</sup> (T9, 85,8%).

Independentemente do inseticida utilizado, não houve eliminação da população da praga. As menores populações aos 15 dias após a 2ª aplicação (15 dda2) foram 2,4 (agrupamento de menor infestação) e 3,7 ninfas por folíolo (agrupamento de maior infestação).

Na Tabela 8 são apresentadas as produtividades médias dos tratamentos na safra 2017/2018. A análise conjunta dos ensaios não apresentou diferenças na produtividade que justificassem a separação em dois grupos (menor e maior infestação). Os tratamentos T2 [acetamiprido + piriproxifem, 55,8 + 37,2 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], T4 [ciantraniliprole, 50 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], T7 [acetamiprido + piriproxifem, 50 + 25 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] e T6 [sulfoxaflor, 144 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], e T1 [diafentiurom + bifentrina, 300 + 60 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] apresentaram as maiores médias de produtividade diferindo significativamente da testemunha. Vale destacar que a diferença média do tratamento com a maior produtividade (T2) em relação à testemunha (T9) foi de 460,4 kg ha<sup>-1</sup>, e a produtividade na testemunha foi significativamente menor em comparação a todos os tratamentos com inseticidas.

**Tabela 8.** Produtividade média (kg ha<sup>-1</sup>) e eficiência (%Ef) dos tratamentos com inseticidas específicos para *Bemisia tabaci* - biótipo B em relação à testemunha sem controle (T8) nos ensaios da safra 2017/2018.

Tratamento	Dose (i.a.) g ha <sup>-1</sup>	Média geral	
		Prod. (kg ha <sup>-1</sup> )	%Ef
1 diafentiurom + bifentrina	300 + 60	3042,3 ab	13,61
2 acetamiprido + piriproxifem	55,8 + 37,2	3138,1 a	17,19
3 lambda-cialotrina + imidacloprido	28 + 112	2836,8 c	5,94
4 ciantraniliprole	50	3121,1 a	16,56
5 sulfoxaflor <sup>1</sup>	96	2982,7 b	11,39
6 sulfoxaflor <sup>1</sup>	144	3094,9 ab	15,58
7 acetamiprido + piriproxifem	50 + 25	3099,3 ab	15,74
8 Testemunha		2677,7 d	

<sup>1</sup> Adicionado Silwet 0,03%. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Na safra 2018/2019, a análise das médias de produtividade entre os ensaios permitiu separá-las em dois grupos: menor e maior infestação. No agrupamento de menor infestação a produtividade foi mais contrastante (Tabela 9). Os tratamentos: T1 [imidacloprido + piriproxifem, 157,5 + 37,5 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], T3 [abamectina + ciantraniliprole, 13,5 + 45 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], T2 [acetamiprido + piriproxifem, 55,8 + 37,2 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], T9 [dinotefuram + piriproxifem, 100 + 25 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>], T5 [ciantraniliprole, 50 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] e T8 [sulfoxaflor, 144 g (i.a.) ha<sup>-1</sup>] foram os que apresentaram maiores produtividades. Destaca-se que a diferença média do

tratamento com a maior produtividade (T1) em relação à testemunha (T11) foi de 481,5 kg ha<sup>-1</sup>. No grupo de maior infestação, as diferenças entre as produtividades dos tratamentos com inseticidas foram menores, havendo diferenças significativas apenas entre os tratamentos com inseticidas e a testemunha (T11).

Nos ensaios realizados em ambas as safras, não foi observada fitotoxicidade nas plantas de soja em nenhum dos tratamentos.

**Tabela 9.** Produtividade média (kg ha<sup>-1</sup>) e eficiência (%Ef) dos tratamentos com inseticidas específicos para *Bemisia tabaci* - biótipo B em relação à testemunha sem controle (T11) nos ensaios da safra 2018/2019.

Tratamentos	Dose (i.a.) (g ha <sup>-1</sup> )	Menor infestação		Maior infestação		Média geral	
		Prod. (kg ha <sup>-1</sup> )	%Ef	Prod. (kg ha <sup>-1</sup> )	%Ef	Prod. (kg ha <sup>-1</sup> )	%Ef
1 imidacloprido + piriproxifem	157,5 + 37,5	3192,4 a	17,76	3748,3 a	11,29	3475,4 a	14,58
2 acetamiprido + piriproxifem <sup>1</sup>	55,8 + 37,2	3187,9 ab	17,59	3755,4 a	11,5	3471,6 ab	14,45
3 abamectina + ciantraniliprole <sup>2</sup>	13,5 + 45	3189,7 ab	17,66	3768,3 a	11,89	3479,0 a	14,7
4 buprofezina + acetamiprido <sup>3</sup>	100 + 14	3090,6 bcde	14,01	3698,4 a	9,81	3394,5 ab	11,91
5 ciantraniliprole	50	3140,0 abc	15,83	3609,0 ab	7,16	3374,5 ab	11,25
6 acetamiprido + bifentrina	75 + 75	3057,4 cde	12,78	3608,8 ab	7,15	3333,1 b	9,89
7 sulfoxaflor <sup>4</sup>	96	2996,4 e	10,53	3695,9 a	9,74	3346,1 ab	10,32
8 sulfoxaflor <sup>4</sup>	144	3114,0 abcd	14,87	3624,5 ab	7,62	3374,1 ab	11,24
9 dinotefuram + piriproxifem	100 + 25	3158,9 abc	16,52	3669,4 a	8,95	3414,1 ab	12,56
10 dinotefuram + piriproxifem (1 ap.)	100 + 25	3036,4 de	12,01	3677,0 a	9,18	3356,7 ab	10,66
11 Testemunha		2711,0 f		3368,0 b		3033,3 c	

<sup>1</sup> Adicionado Rumba 0,25% v/v; <sup>2</sup> Adicionado Ochima 0,25% v/v; <sup>3</sup> Adicionado Lanza 0,3% v/v; <sup>4</sup> Adicionado Silwet 0,03%. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (p < 0,05).



## Conclusão

Os tratamentos com inseticidas reduziram significativamente a população de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B nas condições dos ensaios realizados nas safras 2017/2018 e 2018/2019.

Os níveis populacionais de ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B nas testemunhas (sem controle) nas análises conjuntas nas safras 2017/2018 e 2018/2019 reduziram a produtividade significativamente quando comparada com as produtividades obtidas nos tratamentos com inseticidas.

## Referências

- ALMEIDA, A. M. R. **Viroses da soja no Brasil**: sintomas, etiologia e controle. Londrina: Embrapa Soja, 2008. 61 p. (Embrapa Soja. Documentos, 306).
- BUENO, A. de F.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SOSA-GOMEZ, D. R. Mosca-branca. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; SARAIVA, O. F. (Ed.). **Árvore do conhecimento soja**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONT000fznzu9ib02wx5ok0cpoo6ariubmhq.html>>. Acesso em: 10 dez. 2019.
- DÂNGELO, R. A. C.; MICHEREFF-FILHO, M.; CAMPOS, M. R.; SILVA, P. S.; GUEDES, R. N. Insecticide resistance and control failure likelihood of the whitefly *Bemisia tabaci* (MEAM1; B biotype): a Neotropical scenario. **Annals of Applied Biology**, v.172, n. 3, p. 88-99, 2018.
- HIROSE, E.; BUENO, A. de F.; VIEIRA, S. S.; GOBBI, A. L. Danos causados por diferentes níveis de infestação de *Bemisia tabaci*

Biótipo B (Hemiptera: aleyrodidae) em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 31., 2010, Brasília, DF. **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2010. p. 84-86

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Comunicado. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 19 jul. 2012. n.139, Seção 3, p.112.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia** v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.

LOURENÇÃO, A. L.; YUKI, V. A.; ALVES, S. B. Epizootia de *Aschersonia* cf. *goldiana* em *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) Biótipo B no estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 28, n. 2, p. 343-345, 1999.

ROCHA, M. C. L. S. A. **Efeitos dos agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil**: proposta metodológica de acompanhamento. Brasília, DF: IBAMA, 2012. 88 p.

SAS/STAT®. **Versão 9.4 do sistema SAS para Windows**. Cary, NC: SAS Institute Inc., c2016.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete sample). **Biometrika**, v. 52, n. 3, p. 591-611, 1965.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; OMOTO, C. Resistência a inseticidas e outros agentes de controle em artrópodes associados à cultura da soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Ed.). **Soja**: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 673-723.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

YAMADA, M.; CAMARGO, G. R.; BARBOSA, Y.; TOMQUELSKI, G. V. Quebra de ciclo. **Cultivar**: grandes culturas, v. 215, p. 16-18, 2017.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Soja**  
Rod. Carlos João Strass, s/n,  
acesso Orlando Amaral  
Caixa Postal 231,  
CEP 86001-970  
Distrito de Warta  
Londrina, PR  
(43) 3371 6000  
[www.embrapa.br/soja](http://www.embrapa.br/soja)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

**1ª edição**  
PDF Digitalizado (2020).



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



**Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Soja**

**Presidente**  
Ricardo Vilela Abdelnoor

**Secretária-Executiva**  
Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

**Membros**  
Clara Beatriz Hoffmann-Campo,  
Claudine Dinali Santos Seixas, José Marcos Gontijo  
Mandarino, Liliane Márcia Mertz-Henning, Marcelo  
Hiroshi Hirakuri, Mariangela Hungria da Cunha, Norman  
Neumaier e Vera de Toledo Benassi

**Supervisão editorial**  
Vanessa Fuzinato Dall'Agnol

**Normalização bibliográfica**  
Valéria de Fátima Cardoso

**Projeto gráfico da coleção**  
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

**Editoração eletrônica**  
Beatriz Soncela

**Foto da capa**  
Edson Hirose